

**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI MESIN  
PENGOLAH HUMUS ORGANIK GUNA OPTIMALKAN  
PRODUKSI BERBASIS PLC (WEIGHTING PROCESS)**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh :  
**ADE ROMI CIPTA**  
**201210130311109**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI MESIN PENGOLAH HUMUS ORGANIK GUNA OPTIMALKAN PRODUKSI BERBASIS PLC (WEIGHTING PROCESS)

Tugas Akhir ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Oleh:

**Ade Romi Cipta**

**201210130311109**

Tanggal Ujian : 23 Januari 2018

Tanggal Wisuda : 24 Februari 2018

Disetujui Oleh :

1. Ir. Nur Kasan, MT.

NIDN: 0707106301

( Pembimbing I )

2. Widianto, ST, MT

NIDN: 0722048202

( Pembimbing II )

3. Dr. Ir. Lailis Syafa'ah, MT.

NIDN: 0721106301

( Penguji I )

4. Ir. Nurhadi, MT.

NIDN: 0731126202

( Penguji II )

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

Ir. Nur Alif Mardiyah, MT.  
NIDN : 0718036502

## LEMBAR PERSETUJUAN

### **RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI MESIN PENGOLAH HUMUS ORGANIK GUNA OPTIMALKAN PRODUKSI BERBASIS PLC (WEIGHTING PROCESS)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**

Disusun Oleh:

**ADE ROMI CIPTA  
NIM. 201210130311109**

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



**Ir. Nur Kasan, MT.**  
**NIDN:0707106301**

Pembimbing II



**Widianto, ST.MT**  
**NIDN: 0722048202**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **ADE ROMI CIPTA**  
Tempat/Tgl. Lahir : **MALANG/ 11 OKTOBER 1994**  
NIM : **201210130311109**  
Fakultas/Jurusan : **TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI MESIN PENGOLAH HUMUS ORGANIK GUNA OPTIMALKAN PRODUKSI BERBASIS PLC (WEIGHTING PROCESS)**” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.


Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 23 Januari 2018  
Yang membuat pernyataan,

(Ade Romi Cipta)

Mengetahui,

Pembimbing I



**Ir. Nur Kasan, MT.**  
**NIDN:0707106301**

Pembimbing II



**Widiyanto, ST.MT**  
**NIDN: 0722048202**

## **Abstraksi**

Perkembangan teknologi dan komunikasi saat ini yang setiap tahunnya semakin berkembang, baik di tiap-tiap daerah maupun seluruh negara. Karena dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin canggih dan semakin luas perkembangannya, menjadikan masyarakat mengikuti dengan perlahan, mulai dari perkembangan di bidang teknologi, komunikasi, infrastruktur, maupun cara berfikir, inilah yang menjadikan kemudahan bagi manusia. Tidak hanya industri-industri besar yang berusaha untuk menjadikan kinerja produksi jauh lebih baik, industri rumahan atau *comanditaire vennootschap* (CV) juga menginginkan mesin-mesin yang ada di dalam produksinya lebih canggih lagi dari sebelumnya, meskipun mesin yang digunakan kebanyakan mesin manual, dengan bantuan teknologi saat ini mesin-mesin yang dipakai di perusahaan kecil, bisa dikembangkan dan dimodifikasi lebih baik lagi dengan pemanfaatan kombinasi beberapa alat yang bisa menjadikan mesin manual menjadi otomatis. Bahan organik di samping berpengaruh terhadap pasokan hara tanah, juga tidak kalah penting dengan pengaruh perkembangan batang maupun daun pada tanaman. Karena tanaman akan mudah proses penyuburan jika media tanam yang dipakai tidak banyak mengandung bahan kimia, bahan organik berperan penting terhadap sifat fisik tanah, untuk media organik jenis limbah, mulai dari limbah kayu, limbah kotoran hewan kering, sangat bagus apabila dicampur dengan media tanam tanah, disamping efisien, pengolahan limbah juga memberikan manfaat yang baik bagi lingkungan sekitar maupun peradaban manusia.

**Kata kunci:** PLC, HMI, Humus Organik, Proses Penimbangan

## **Abstract**

*The development of technology and communications is currently growing annually, both in each and every province and throughout the country. Due to the development of increasingly sophisticated technology and wider development, make people follow slowly, ranging from developments in technology, communications, infrastructure, or way of thinking, this is what makes it easy for humans. Not only the major industries that are trying to make the production performance is much better, the cottage industry or comanditaire vennootschap (CV) also wanted machines that exist in the production are more sophisticated than ever, even though the machine is used mostly manual machine, with the help of technology machines currently used in small companies, can be developed and modified even better with the use of a combination of several tools that can make manual to automatic machines. The organic material in addition to the effect on soil nutrient supply, is also important to influence the development of stems and leaves on the plant. Because the plant will be easily the enrichment if the planting medium that is used does not contain many chemicals, organic materials is vital to the physical properties of the soil, to an organic medium type of waste, ranging from wood waste, sewage dried dung, very nice when mixed with planting medium ground , in addition to fuel-efficient, waste treatment also provides benefits for the environment and human civilization.*

**Keywords:** PLC, HMI, Organic Humus, Weighting Process

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga sahabat dan para pengikut setianya, Amin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **“RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI MESIN PENGOLAH HUMUS ORGANIK GUNA OPTIMALKAN PRODUKSI BERBASIS PLC (WEIGHTING PROCESS)”**

Pembuatan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di Universitas Muhammadiyah Malang. Selain itu penulis berharap agar tugas akhir ini dapat menambah kepustakaan dan dapat memberikan manfaat bagi semuanya.

Akhir kata semoga buku ini dapat bermanfaat di masa sekarang dan masa mendatang. Sebagai manusia yang tidak luput dari kesalahan, maka penulis mohon maaf apabila ada kekeliruan baik yang sengaja maupun yang tidak sengaja.

Malang, 23 Januari 2018

Ade Romi Cipta

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT dengan limpahan rahmad dan hidayah-Nya, Sholawat serta salam tetap terurahkan kepada junjungan Nabi Besar Rasulullah Muhammad SAW. Tiada kata selain puji syukur dan terimakasih, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dan penelitian ini, terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Keluarga teruntuk kedua orang tua bapak Hadi Sucipto dan Ibu Indah Wahyuni yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik berupa kata kata semangat dan juga selalu memberikan semua dorongan, dan adikku tercinta Annisa Camelia Ramadhani.
2. Seseorang yang selalu ada dihati yang memberikan pengaruh semangat didalam pengerjaan tugas akhir ini, Muharrdian Prameswari Fiaji.
3. Terimakasih sebesar-besarnya kepada pembimbing 1, Bapak Ir.Nur Kasan, MT. dan pembimbing 2 Bapak Widiyanto,ST.MT yang telah sabar dan selalu memberikan solusi untuk penyelesaian tugas akhir ini.
4. Dosen penguji 1 Dr. Ir. Lailis Syafa'ah, MT. Dan penguji 2 Ir. Nurhadi, MT. yang telah membantu proses akhir dari skripsi ini yaitu sidang skripsi, terimakasih atas masukan dan tambahan untuk memperbaiki laporan yang dikerjakan.
5. Dan teruntuk ibu Ir. Nur Alif Mardiyah, MT. terimakasih banyak atas motivasi dan pengarahan yang sangat membantu dan berpengaruh terhadap tugas akhir ini.
6. Teman-teman satu angkatan 2012 yang juga bersama-sama dalam mengerjakan tugas akhir ini, baik waktu bimbingan, berbagi ilmu maupun bersantai sambil minum kopi untuk menyegarkan pikiran dan membangun semangat untuk cepat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga segala bantuan semangat, motivasi dan do'a yang diberikan kepada penulis selalu diijabahi dan direstui oleh Allah SWT, Amin ya Rabbal'alamin,



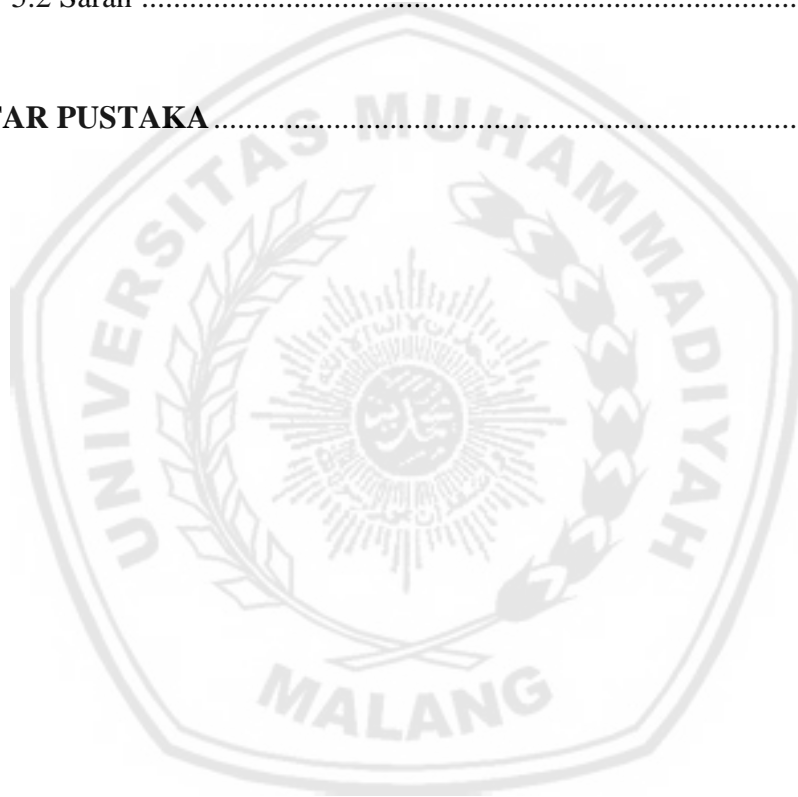
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Humus Media Organik.....	6
2.2 PLC <i>Programmable Logic Controller</i> .....	6
2.2.1 PLC Siemens S7-1200 .....	7
2.2.2 <i>Siemens Automation Portal TIA v12</i> .....	9
2.2.3 Pemrograman <i>Ladder</i> diagram .....	10
2.2.4 Fungsi Logika Dan Instruksi Dasar Pada diagram tangga ....	10
Logika AND .....	10
Logika OR.....	10
Logika NOT .....	11
Logika NAND.....	11

Logika NOR .....	11
Logika <i>Exclusive</i> OR.....	11
2.2.5 Koneksi antar muka sistem dengan penimbangan .....	12
2.3 HMI ( <i>Human Machine Interface</i> ) .....	13
2.3.1 HMI Schneider Magelis GTO2300 .....	13
2.3.2 Vijeo Designer .....	15
2.3.3 Koneksi sistem HMI terhadap sensor Loadcell .....	16
2.4 Brushed DC Motor .....	16
2.5 Sensor Loadcell .....	17
2.6 Arduino Uno .....	18
2.7 Raspberry Pi 3 Model B.....	18
2.8 Konveyor.....	19
2.9 Diesel Engine .....	20
2.10 Motor Induksi 1 Phase .....	20
2.11 Motor DC 12v .....	21
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Diagram Blok dan prinsip kerja .....	22
3.2 Flowchart Mekanisme Sistem penakaran dan penimbangan .....	23
3.3 Perancangan Dan pembuatan mekanik .....	24
3.4 Perancangan Rangkaian elektronika <i>hardware</i> .....	27
3.4.1 Rangkaian elektronika <i>loadcell</i> .....	27
3.4.2 Alat Yang Digunakan .....	27
3.4.3 Rangkaian elektronika motor 1 fasa konveyor .....	28
3.4.4 Rangkaian elektronika keseluruhan alat yang digunakan ....	28
3.5 Desain <i>ladder</i> diagram proses penakaran .....	29
3.6 Desain penampil HMI pada proses kerja .....	31
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengujian campuran bahan-bahan humus .....	33
4.1.1 Tujuan .....	33

4.1.2 Alat Yang Digunakan .....	34
4.1.3 Langkah pengujian .....	34
4.1.4 Hasil pengujian .....	35
4.2 Pengujian program PLC siemens pada program TIA portal v12 .....	35
4.2.1 Tujuan .....	35
4.2.2 Alat Yang Digunakan .....	35
4.2.3 Langkah Pengujian .....	35
4.2.4 Hasil Pengujian .....	36
4.3 Pengujian program HMI melalui software vijeo designer .....	37
4.3.1 Tujuan .....	37
4.3.2 Alat Yang Digunakan .....	37
4.3.3 Langkah Pengujian .....	37
4.3.4 Hasil Pengujian .....	37
4.4 Pengujian Karakteristik motor DC brushed 1 dan 2 .....	39
4.4.1 Tujuan .....	39
4.4.2 Alat Yang Digunakan .....	39
4.4.3 Langkah Pengujian .....	39
4.4.4 Hasil Pengujian .....	40
4.5 Pengujian Kalibrasi dan kerja sensor <i>loadcell</i> .....	40
4.5.1 Tujuan .....	40
4.5.2 Alat Yang Digunakan .....	40
4.5.3 Langkah Pengujian .....	40
4.5.4 Hasil Pengujian .....	41
4.6 Pengujian Kerja motor induksi 1 fasa konveyor .....	41
4.6.1 Tujuan .....	41
4.6.2 Alat Yang Digunakan .....	41
4.6.3 Langkah Pengujian .....	42
4.6.4 Hasil Pengujian .....	42
4.7 Pengujian Optimalisasi penimbangan setiap 1 kemasan .....	42
4.7.1 Tujuan .....	42
4.7.2 Alat Yang Digunakan .....	42
4.7.3 Langkah Pengujian .....	43

4.7.4 Hasil Pengujian .....	43
4.8 Pengujian Perbandingan optimaslisasi produksi .....	43
4.8.1 Tujuan .....	43
4.8.2 Alat Yang Digunakan .....	44
4.8.3 Langkah Pengujian .....	44
4.8.4 Hasil Pengujian .....	44
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Dasar konseptual aplikasi PLC .....	7
Gambar 2.2 Interaksi komponen yang ada didalam PLC .....	7
Gambar 2.3 Penampilan PLC Siemens tipe S7-1200 dengan <i>port</i> yang tersedia ...	8
Gambar 2.4 Spesifikasi SIEMENS SIMATIC S7-1200 CPU 1215C .....	8
Gambar 2.5 Tampilan menu utama program SIEMENS TIA PORTAL V12 .....	9
Gambar 2.6 Pembuatan <i>ladder diagram</i> pada SIEMENS TIA PORTAL V12 .....	9
Gambar 2.7 Skema kerja logika AND .....	10
Gambar 2.8 Skema kerja logika OR .....	10
Gambar 2.9 Skema kerja logika NOT .....	11
Gambar 2.10 Skema kerja logika NAND .....	11
Gambar 2.11 Skema kerja logika NOR .....	11
Gambar 2.12 Skema kerja logika XOR .....	12
Gambar 2.13 Koneksi Sensor ke Modul Hx711, <i>Board</i> Arduino, PLC .....	12
Gambar 2.14 Spesifikasi HMI MAGELIS GTO2300.....	13
Gambar 2.15 Tampilan HMI Tampak depan .....	14
Gambar 2.16 Tampilan HMI Tampak belakang .....	14
Gambar 2.17 Dimensi HMI GTO2300 .....	15
Gambar 2.18 Tampilan Menu utama vijeo designer .....	15
Gambar 2.19 Koneksi Penampil HMI terhadap Sistem PLC .....	16
Gambar 2.20 Struktur motor DC bersikat .....	17
Gambar 2.21 Sensor <i>load cell</i> tipe <i>shear</i> FZ1439 .....	17
Gambar 2.22 Device Arduino tipe UNO Board.....	18
Gambar 2.23 <i>Single Board circuit</i> Raspberry Pi 3 Model B .....	18
Gambar 2.24 Spesifikasi <i>Single Board circuit</i> Raspberry Pi 3 Model B .....	18
Gambar 2.25 Dongfeng tipe R 180A .....	19
Gambar 2.26 Detail umum motor induksi 1 fasa .....	20
Gambar 2.27 Motor DC 12 WD 1160.....	20
Gambar 2.28 Dimensi Motor DC.....	21

Gambar 2.29 Grafik Motor DC.....	21
Gambar 2.30 Data Penggerak Motor DC.....	21
Gambar 3.1 Diagram Blok rangkaian .....	22
Gambar 3.2 Flowchart Mekanisme Sistem Penakar .....	23
Gambar 3.3 Desain <i>real</i> keseluruhan alat tampak depan .....	25
Gambar 3.4 Dimensi <i>Real</i> Keseluruhan Tampak Depan .....	25
Gambar 3.5 Dimensi <i>Real</i> Keseluruhan Tampak Samping .....	26
Gambar 3.6 Desain Real Konveyor .....	26
Gambar 3.7 Dimensi Konveyor tampak samping .....	26
Gambar 3.8 Lebar desain konveyor yang digunakan .....	27
Gambar 3.9 Rangkaian loadcell ditambah modul Hx711 .....	27
Gambar 3.10 Rangkaian elektronika motor <i>brushed</i> .....	28
Gambar 3.11 Rangkaian Driver motor induksi 1 fasa .....	28
Gambar 3.12 Rangkaian Elektronika Hardware keseluruhan .....	29
Gambar 3.13 Desain ladder diagram proses kerja .....	30
Gambar 3.14 Alamat input dan output pada PLC yang digunakan .....	31
Gambar 3.15 (a)(b)(c)(d) Tampilan awal layar HMI, Tampilan produksi.....	32
Gambar 4.1 Mesin Pencampur setelah diisi bahan-bahan humus .....	34
Gambar 4.2 Ladder dan alamat PLC Q0.1 .....	36
Gambar 4.3 Vijeo designer configuration software version 6.2 .....	37
Gambar 4.4 Tampilan HMI ketika dinyalakan .....	38
Gambar 4.5 Frame kedua proses siap produksi .....	38
Gambar 4.6 Proses siap produksi .....	38
Gambar 4.7 Penampil HMI ketika proses pengisian mencapai batas .....	39
Gambar 4.8 Program kalibrasi sensor loadcell .....	41
Gambar 4.9 (a)(b) Humus yang menggunakan manual produksi dan otomatis.....	43
Gambar 4.10 Proses pencampuran bahan dan pengayakan humus.....	45
Gambar 4.11 Tampilan Mesin produksi humus organik.....	46

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Loadcell Fz1439 .....	17
Tabel 2.2 Spesifikasi Mesin Diesel DONGFENG .....	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Bahan mekanik yang digunakan .....	24
Tabel 4.1 Data hasil pengujian pencampuran bahan.....	34
Tabel 4.2 Alamat pada PLC yang digunakan pada program .....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran motor DC brushed .....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Konveyor .....	42
Tabel 4.5 Hasil akumulasi waktu produksi humus per 10 kemasan .....	45
Tabel 4.6 Data Hasil Waktu Untuk produksi menggunakan mesin semi otomatis	46

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.Hakam Sudrajat, "Rancang Bangun Alat Pembuat Kopi Vietnam Drip Otomatis Menggunakan PLC dan HMI (software)," Universitas Muhammadiyah Malang., vol. 1, no. 1, Mei 2016 2503-2259.
- [2] Yusroni, "Rancang Bangun Alat Pembuat Kopi Vietnam Drip Otomatis Menggunakan PLC dan HMI (Hardware)," Universitas Muhammadiyah Malang., vol. 1, no. 1, Mei 2016 2503-2259.
- [3] Moh. Dahlan, Sugeng Salamet Budi Gunawan. Jurusan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus "Prototipe Mesin Press Otomatis Dengan Sistem Pneumatik Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Untuk Produksi Paving Blok Berstandar Nasional Indonesia"
- [4] Sarjono Wahyu Jadmiko, Sofian Tahya, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, "Rancang Bangun Pengendali PID Menggunakan PLC Untuk Simulator Plant Orde 2 Berbasis Wonderware Intouch".
- [5] Budianto, M. Wijaya, 2003. Pengenalan Dasar-Dasar PLC. Yogyakarta: Gava Media
- [6] Hanif Said, 2012, Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri. Yogyakarta: Andi Offset
- [7] Agus Priyono, "Sistem Pengemasan Barang Berbasis Mikrokontroler", teknik elektro, fakultas sains dan teknologi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 2015.
- [8] Suntoro Wongso Atmojo, "Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah Dan Upaya Pengelolaannya", Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2003.
- [9] Arif Irawan, "Pemanfaatan Coccopeat Dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Tanam Bibit Cempaka Wasia (Elmerrillia Ovalis), Juli 2015, 2407-8050.
- [10] Yopie Moelyohadi, "Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Galur Jagung (zea mays.L) GHasil Seleksi Efisien Hara Pada Lahan Kering Marginal", Oktober 2013, 2252-6188.